




ПРЕДИСЛОВИЕ

Органические соединения, являющиеся объектом изучения органической химии, в основном состоят из четырёх химических элементов: углерода, водорода, кислорода и азота. Но хотя набор составляющих элементов и ограничен, они образуют огромное количество органических соединений с разнообразными свойствами благодаря своей способности формировать особые, не характерные для других элементов, химические связи. Органические соединения — это и важные составляющие живых организмов, и питательные вещества, и многие лекарственные препараты. Для людей, работающих в самых разных сферах (биология, медицина, нефтепереработка и др.), органическая химия является базовой дисциплиной.

Живые организмы связывают атомы углерода и, добавляя к ним ограниченный набор типов атомов других элементов, таких как водород, кислород, азот, вырабатывают разнообразные органические соединения, необходимые для своей жизнедеятельности. Углерод — лишь один из более чем ста химических элементов, однако живая природа выбрала из всего этого множества именно его. Почему? Ответить на этот вопрос поможет органическая химия.

Чтобы изучать органическую химию, нужно иметь базовые знания об атомах и молекулах. Если вы знаете, из каких атомов состоят органические соединения, какими связями они образуются и понимаете причины этого, то сможете объяснить, например, различия в их растворимости и температуре кипения. Кроме того, вы сможете предугадать, какие молекулы и при каких условиях нужно заставить вступить в реакцию, чтобы с большой вероятностью получить желаемую молекулу. Другими словами, размышляя о свойствах атомов и молекул, вы не сводите органическую химию к простому зазубриванию названий соединений и формул химических реакций.

Данная книга ориентирована на читателей, которые освоили химию по крайней мере на уровне старшей школы. Если у вас есть соответствующая подготовка, то ознакомление с этой мангой не просто расширит спектр ваших знаний, но и позволит по-новому взглянуть на мир органической химии. Материал книги представлен в форме лекций для главного героя манги — студента-первокурсника. Доступно разъясняются основные подходы к пониманию органической химии; основное внимание уделено базовым идеям, например каким образом из атомов углерода образуются органические молекулы, почему органические соединения обладают определёнными свойствами (в частности, хорошо растворяются в воде или в жирах) и т. д. По этой причине большинство реакций органической химии, обычно изучаемых в базовых курсах, рассматриваться не будет. Чтобы по-настоящему по-



нять органическую химию, требуется не большой объём знаний, а понимание причин явлений. Кроме того, в разделах «Интересный факт» объясняются взгляды на объекты органической химии с точки зрения парфюмерной химии, которая является моей специальностью. Хотелось бы, чтобы после прочтения данной книги перед вами открылись просторы нового мира органической химии.

В заключение хочу поблагодарить коллектив издательства Ohmsha за возможность продолжительной работы над данной книгой. Выражаю искреннюю благодарность коллективу TREND PRO, создавшему замечательную мангу на основе моей рукописи, Макино Хироюки, отвечавшему за рисунки, Аоки Такэо и Отакэ Ясуси, написавшим сценарий. Кроме того, пользуясь случаем, я хочу поблагодарить Исии Акихико — профессора аспирантуры университета Саитама, который любезно согласился проверить мою рукопись.

Март 2014 г.
Тосио Хасэгава



СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЛОГ

МИССИОНЕР С ДРУГОЙ ПЛАНЕТЫ 1

ГЛАВА 1.

ОСНОВЫ ХИМИИ..... 11

- 1.1. Что такое химия?..... 12
1.2. Скелет молекулы органического соединения — атомы углерода 16
1.3. Строение атомов и химические связи между ними (строение молекул) 21

ГЛАВА 2.

ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ 41

- 2.1. Функциональные группы определяют свойства органических соединений 42
2.2. Наименование органических соединений 48

ГЛАВА 3.

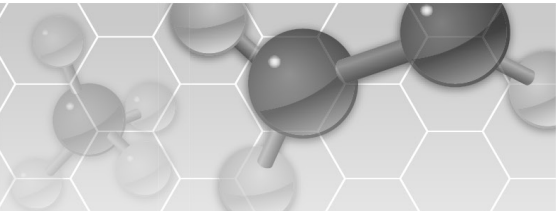
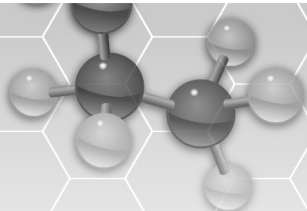
СТРОЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ..... 63

- 3.1. Что такое изомеры?..... 64
3.2. Двумерная структура молекулы и её свойства (конфигурации)..... 72
3.3. Трёхмерная структура молекулы, зеркальный мир молекул
(зеркальные изомеры) 76

ГЛАВА 4.

СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ..... 95

- 4.1. Водорастворимые и жирорастворимые вещества
(гидрофильность и липофильность)..... 96
4.2. Причины различия температур кипения
(межмолекулярное взаимодействие, поляризованные связи) 105
4.3. Кислоты и основания..... 117
4.4. Бензол — ароматическое соединение, имеющее структуру правильного
шестиугольника..... 119



ГЛАВА 5. РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ..... 133

5.1. Органические соединения в результате различных реакций превращаются в другие молекулы..... 134

5.2. Реакции углеводов 141

5.3. Реакции спиртов 152

ПРИЛОЖЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ВХОДЯЩИЕ В ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ..... 185

Основные органические соединения..... 186

Белки 187

Липиды 193

Углеводы (сахара) 195

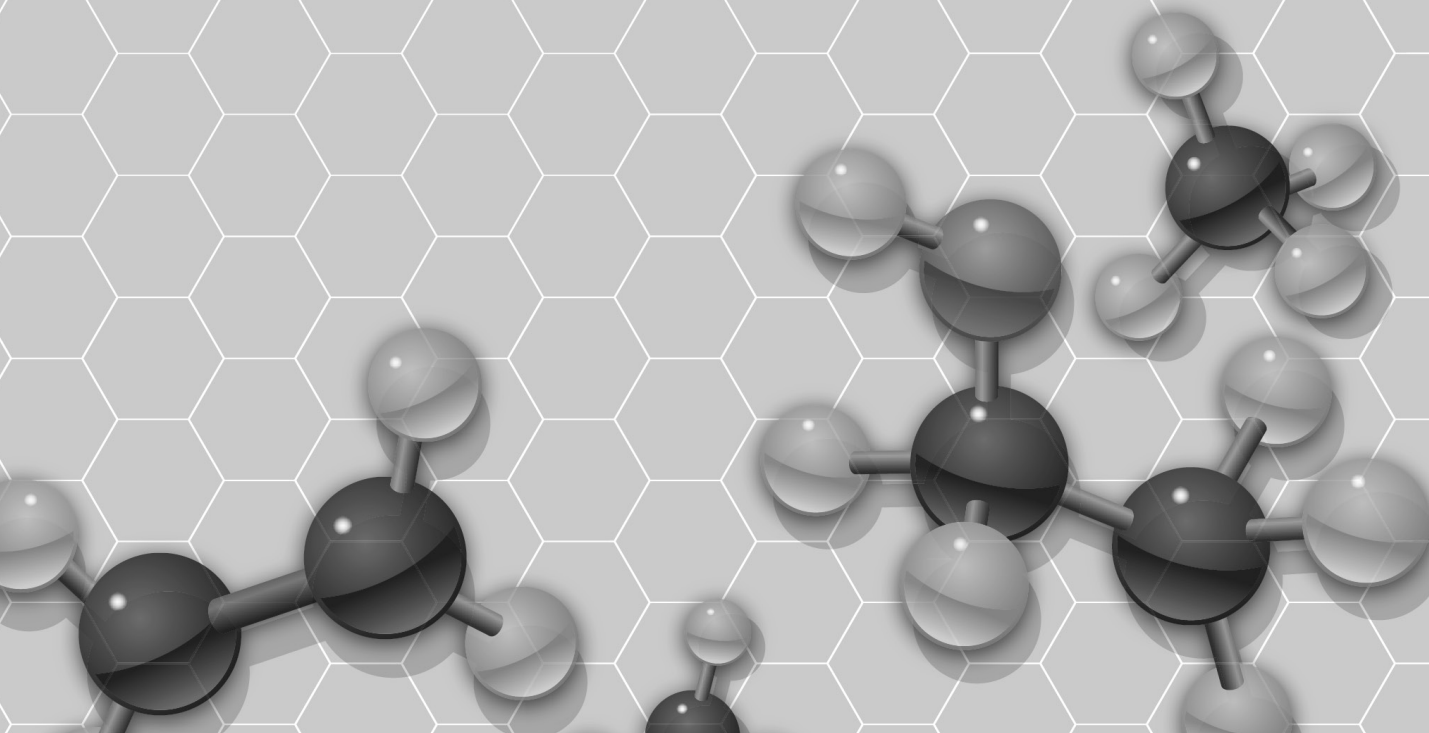
Синтетические высокомолекулярные соединения..... 197

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 199

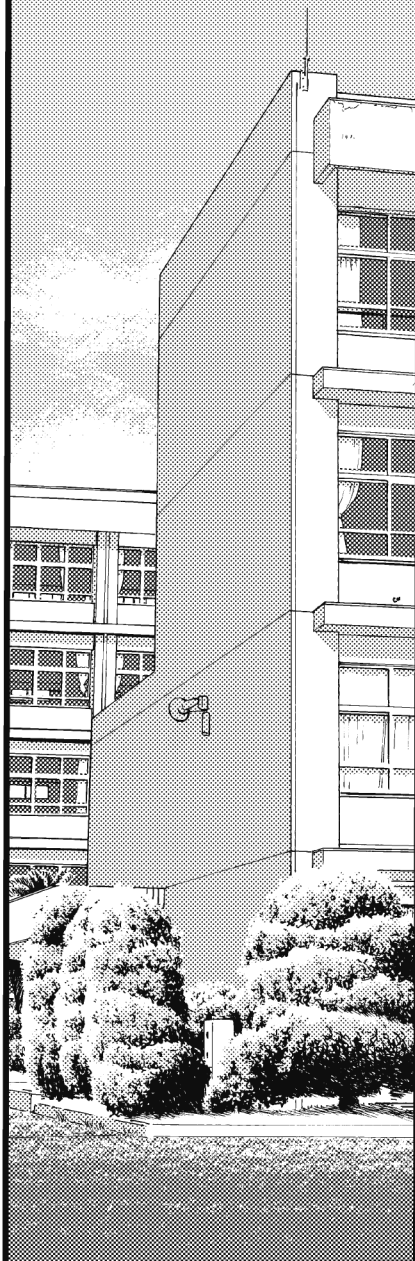
ПРОЛОГ



**МИССИОНЕР
С ДРУГОЙ ПЛАНЕТЫ**



Химический
факультет
университета



...ТАКИМ ОБРАЗОМ, ПОЛУЧАЮТСЯ
РАЗЛИЧНЫЕ ИЗОМЕРЫ,
ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ ПОЛОЖЕНИЕМ
ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНО
ДВОЙНОЙ СВЯЗИ...

$$\begin{array}{l} \text{H}-\text{C} \\ | \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{C} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$$

ИТАК, ДВОЙНЫЕ,
А ТАКЖЕ ТРОЙНЫЕ СВЯЗИ...

НЕТ, ВСЁ.
РЕШИТЕЛЬНО НЕ СООБРАЖАЮ,
О ЧЁМ ОН ГОВОРИТ...

Студент 1-го курса
химического факультета
Кага Куниаки





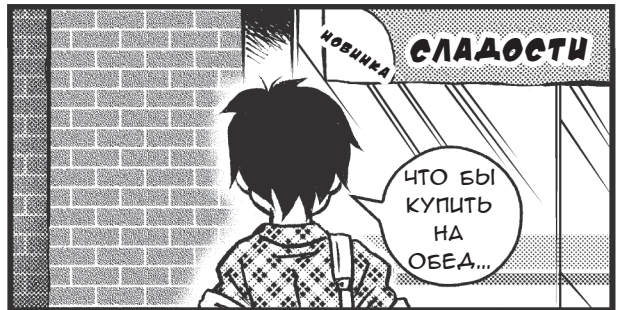
НОАЗОМЦ...

СВОЙ СИРЕНЬ!



ОНА, НАВЕРНОЕ, ДАЖЕ НЕ ПОМНИТ, ЧТО МЫ УЧИЛИСЬ В ОДНОЙ СТАРШЕЙ ШКОЛЕ...

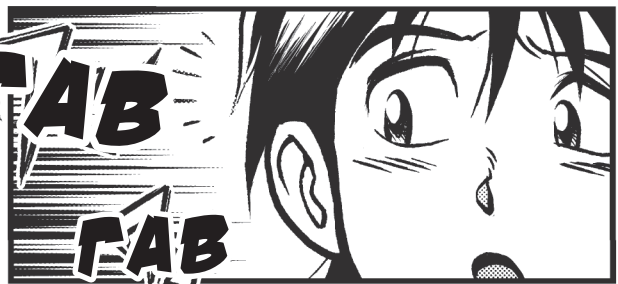
24 HOUR DOUBLE ZETT



новинка

СЛАДОСТИ

ЧТО БЫ КУПИТЬ НА ОБЕДА...



ГАВ

ГАВ



Эй!
ЭТО МОЯ ВЕТЧИНА!

ПОШЛА ВОН!
ШИК! ШИК!!

ГАВ

ГАВ

ГАВ

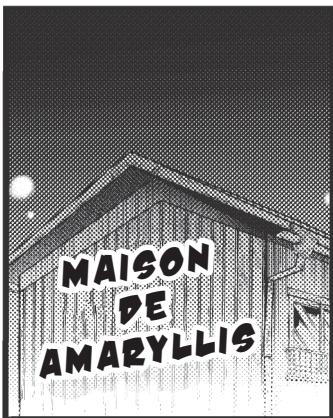
ДВОРЕЦ ПЕКТИНОВ

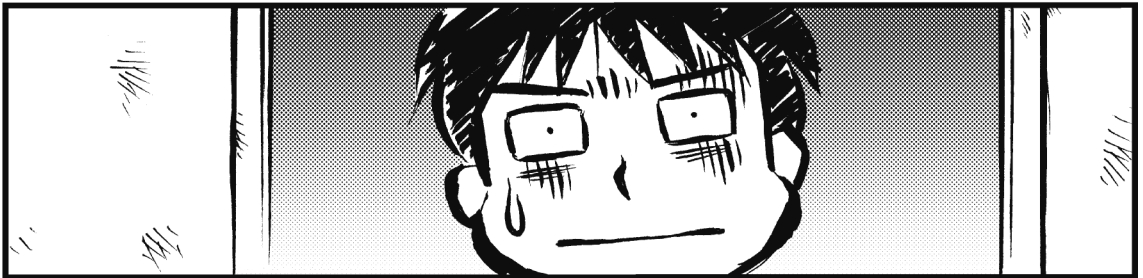
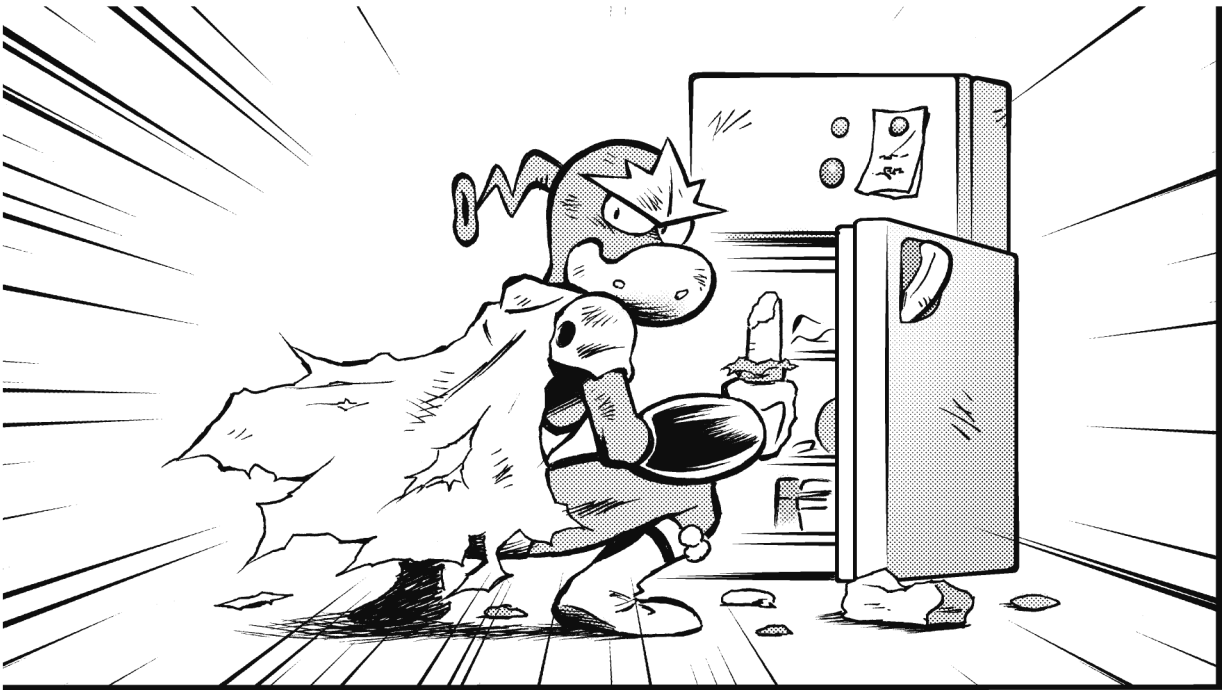


пьяный - ПОСРЕДИ БЕЛА ДНЯ?..

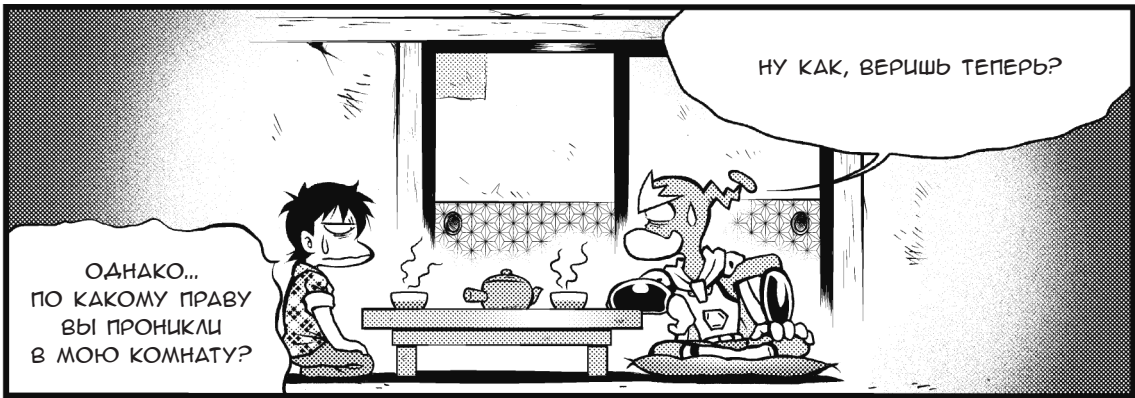
МАГАЗИН

УЧИНИ





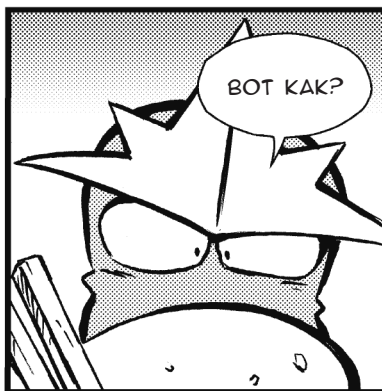
Я НЕ ПРЕСТУПНИК!
НЕ ПОДНИМАЙ ШУМА!



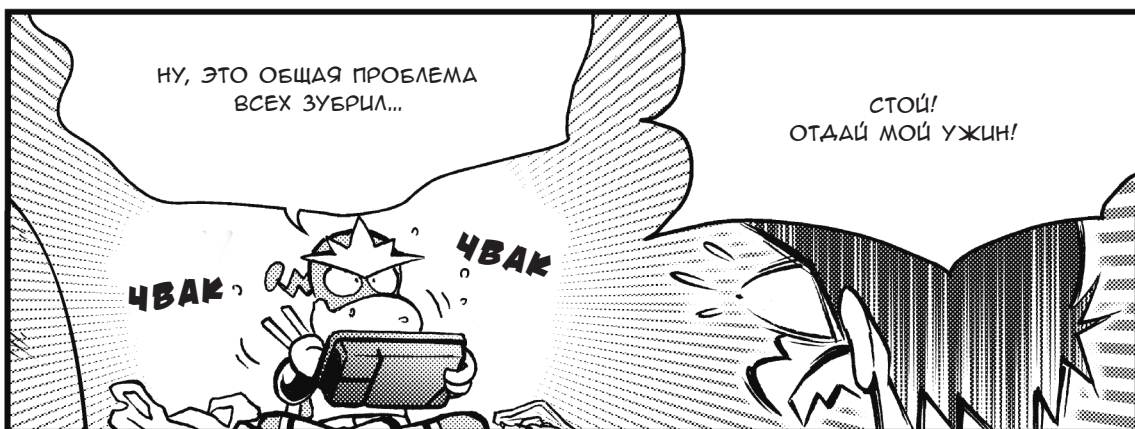


ДА ЭТО Я В УНИВЕРСИТЕТЕ
ИЗУЧАЮ...

ТАК СЛОЖНО,
ЧТО Я НИ БУМ-БУМ...



ВОТ КАК?



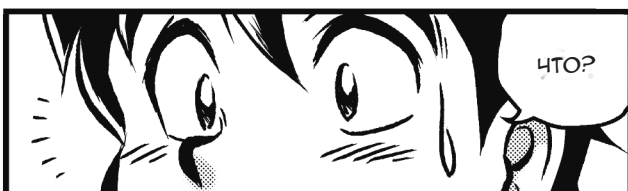
НУ, ЭТО ОБЩАЯ ПРОБЛЕМА
ВСЕХ ЗУБРИЛ...

СТОЙ!
ОТДАЙ МОИ УЖИН!

ЧВАК ЧВАК



...НЯМ-НЯМ... КСТАТИ,
ИНТЕРЕСНО, ИЗ ЧЕГО
СДЕЛАНА ЭТА
ЗАМЕЧАТЕЛЬНАЯ ЗАКУСКА
К РИСУ?



ЧТО?

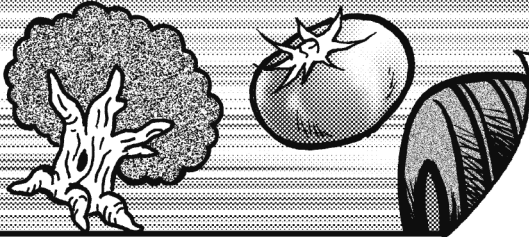
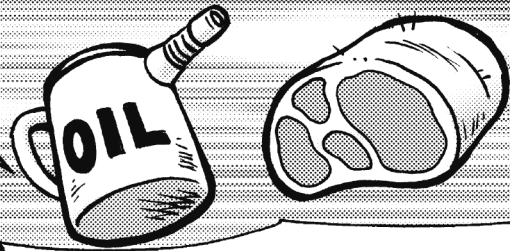


ВОТ С ТАКИХ РАЗМЫШЛЕНИЙ
И НАЧИНАЕТСЯ
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

ЩЕК!

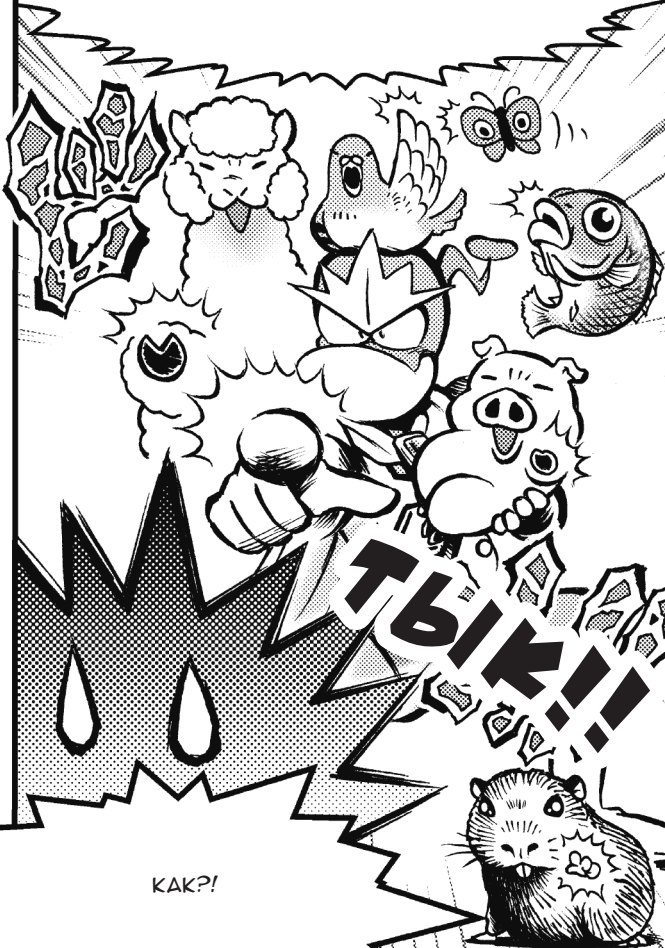
НАЧИНАТЬ ЛУЧШЕ
С ТОГО, ЧТО У ТЕБЯ
ПОД РУКОЙ.

ВОЗЬМЁМ, НАПРИМЕР, БЕНЗИН! НЕФТЬ!
РЕЗИНУ! ПЛАСТИК! ДЕРЕВО!



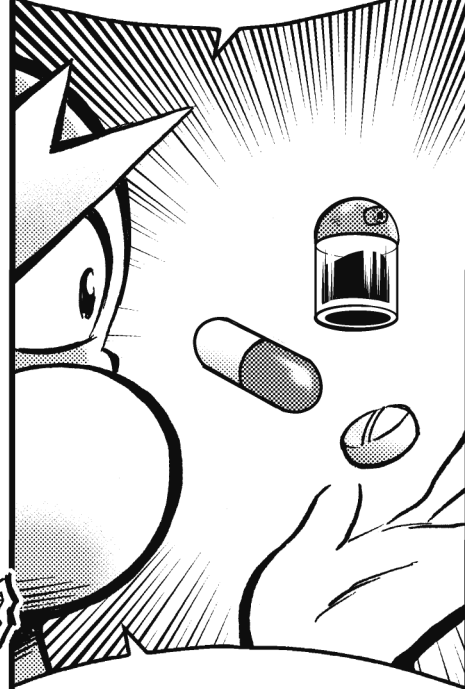
А ТАКЖЕ МОЛОКО! МЯСО! ОВОЩИ!
МНОЖЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТОВ,
КОТОРЫЕ МЫ УПОТРЕБЛЯЕМ В ПИЩУ!

ДАЖЕ ЖИВОТНЫЕ И ЧЕЛОВЕК - ВСЁ ЭТО
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ!!

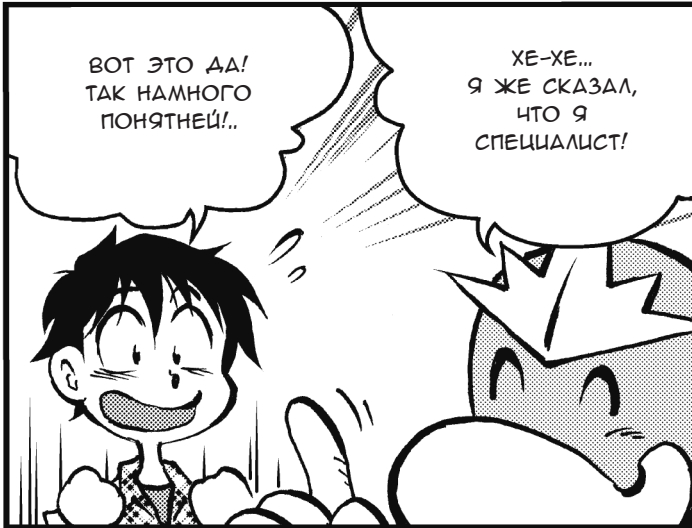


КАК?!

НУ А КРОМЕ ТОГО, ХИМИКАТЫ,
ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ,
СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА...



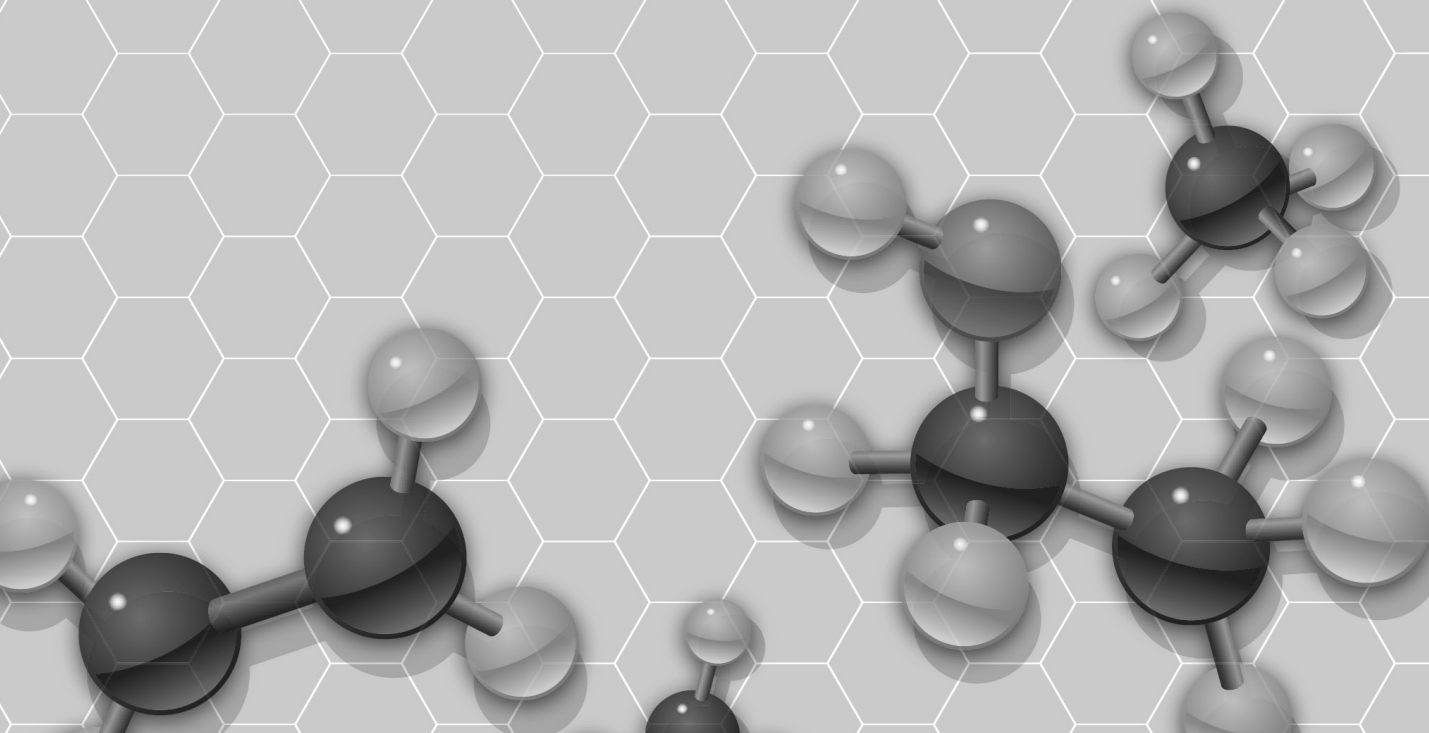
СОЗДАВ НОВЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ
СОЕДИНЕНИЯ, ЧЕЛОВЕК СДЕЛАЛ
СВОЮ ЖИЗНЬ УДОБНЕЙ
И БОГАЧЕ, НЕ ТАК ЛИ?



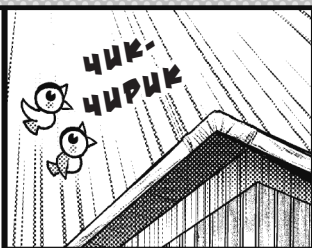
ГЛАВА

1

ОСНОВЫ ХИМИИ



1.1. ЧТО ТАКОЕ ХИМИЯ?



НУ ЧТО, КАГА-КУН,
НЕПЛОХО ЦЗРЕДКА ЗАВТРАКАТЬ
В КОМПАНИИ, ПРАВДА?

ЮКИМАН,
ТЫ СПЕЦИАЛИСТ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ?

ДА! СПРАШИВАЙ
О ЧЁМ ХОЧЕШЬ.

НУ, ДЛЯ НАЧАЛА...
ЧТО ЭТО ВООБЩЕ ТАКОЕ -
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ?

ЧТО-О-О-О?!
ДА КАК ТЕБЕ НЕ СТЫДАНО!
ВЕДЬ ТЫ УЧИШЬСЯ
В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ!

Э... ХЕ-ХЕ...
НУ, В ОБЩЕМ, ДА.

ХМ-М... ТЯЖЁЛЫЙ СЛУЧАЙ.
И ХИМИЯ, И ОРГАНИЧЕСКАЯ
ХИМИЯ ИНТЕРЕСНЫ ТЕМ,
КТО ХОТЬ ЧТО-ТО
В НИХ ПОНИМАЕТ.

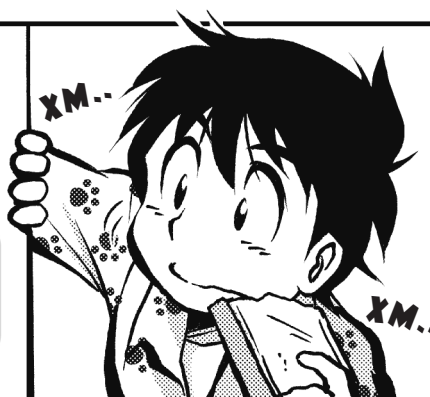
ТАК! СЛУШАЕШЬ МЕНЯ?
НАЧНЁМ С ТОГО, ЧТО ХИМИЯ –
ЭТО НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ, НАПРИМЕР,
СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ, РЕАКЦИИ И ТОМУ
ПОДОБНОЕ НА УРОВНЕ МОЛЕКУЛ.

В РАЗНЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУКАХ ИССЛЕДУЮТСЯ ОБЪЕКТЫ
РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ.



НО И ХИМИЯ, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ,
СОСТОИТ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ РАЗДЕЛОВ,
ОТЛИЧАЮЩИХСЯ, В ЧАСТНОСТИ,
МЕТОДАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ...

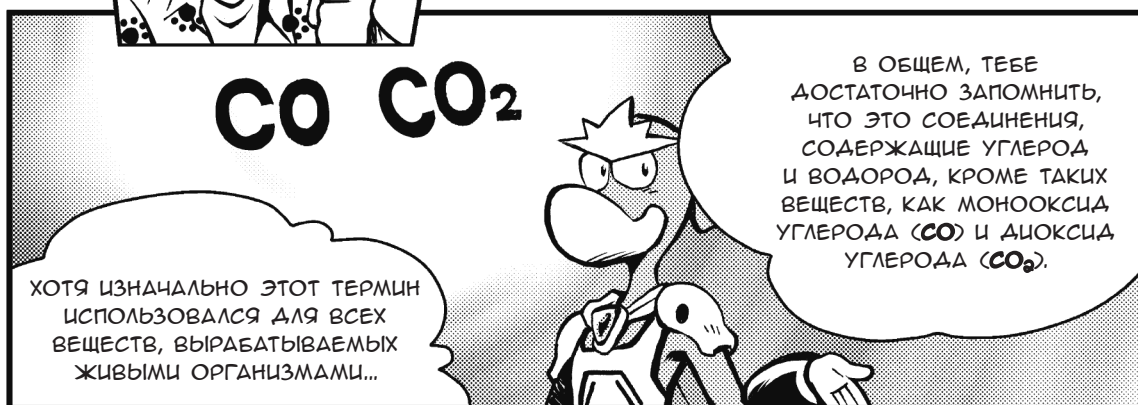
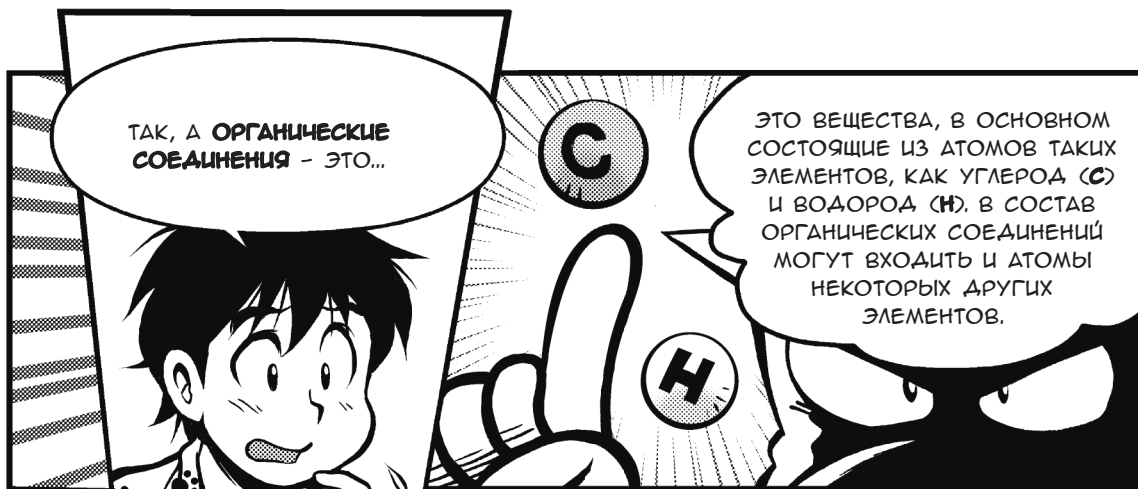
Физическая химия	Исследование химических процессов с помощью физики
Аналитическая химия	Анализ веществ с помощью химии
Биологическая химия	Исследование живых организмов с помощью химии



...ИЛИ ЖЕ ОБЪЕКТАМИ
ИССЛЕДОВАНИЯ!

Органическая химия	Химия, изучающая органические соединения
Неорганическая химия	Химия, изучающая неорганические соединения

РАЗДЕЛ ХИМИИ,
ОБЪЕКТАМИ КОТОРОГО
ЯВЛЯЮТСЯ ОРГАНИЧЕСКИЕ
СОЕДИНЕНИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ
ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИЕЙ.



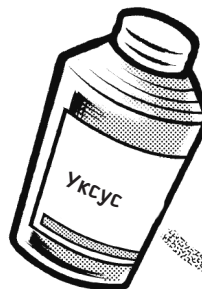
ПЕРЕИДЁМ К КОНКРЕТКЕ.
ВСЁ ЭТО -
ПРИМЕРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ!

ДАА?!



СПИРТНЫЕ НАПИТКИ

[этанол]



УКСУС

[уксусная
кислота]



САХАР

[сахароза]



РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

[олеиновая
кислота]



СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА

[нейлон]



УСИЛИТЕЛИ ВКУСА

[глутаминовая
кислота]



КОЖА, ВОЛОСЫ ИТ.П.

[белки]

НУ А ВОТ ПРИМЕРЫ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.

ВОДА

H_2O

Fe

МЕТАЛЛЫ

Au



ПОВАРЕННАЯ
СОЛЬ

NaCl



C



АЛМАЗ

И ТАК ДАЛЕЕ,
И ТОМУ ПОДОБНОЕ...

1.1. ЧТО ТАКОЕ ХИМИЯ?

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru